

Wie gut ist gut genug? – Potenziale zur Verbesserung der Qualität urbaner Mobilität

6. Tagung „Mobilitätsmanagement von Morgen“
Grenanderhaus, Berlin
21.10.2015

Dr.-Ing. Thorsten Neumann



Einstiegsfrage

- Wie gut ist der öffentliche Personennahverkehr in Berlin?

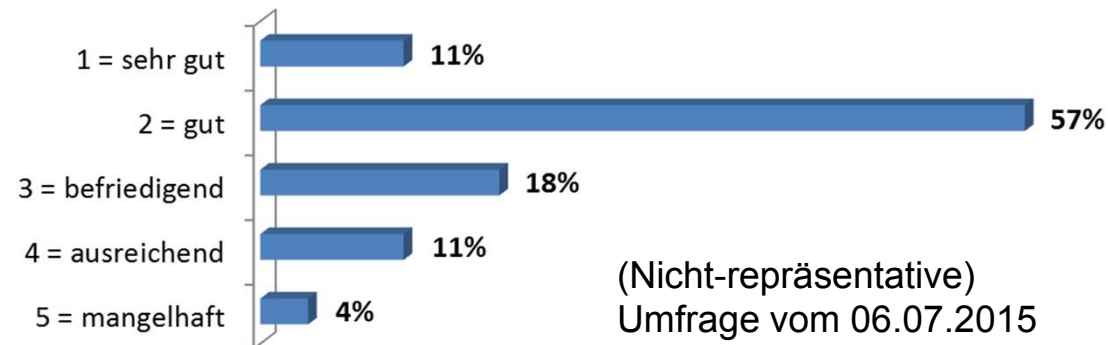
- 1 = sehr gut
- 2 = gut
- 3 = befriedigend
- 4 = ausreichend
- 5 = mangelhaft



(c) tutto62 / pixelio.de



(c) Marvin Siefke / pixelio.de



(Nicht-repräsentative)
Umfrage vom 06.07.2015

Quelle: DLR

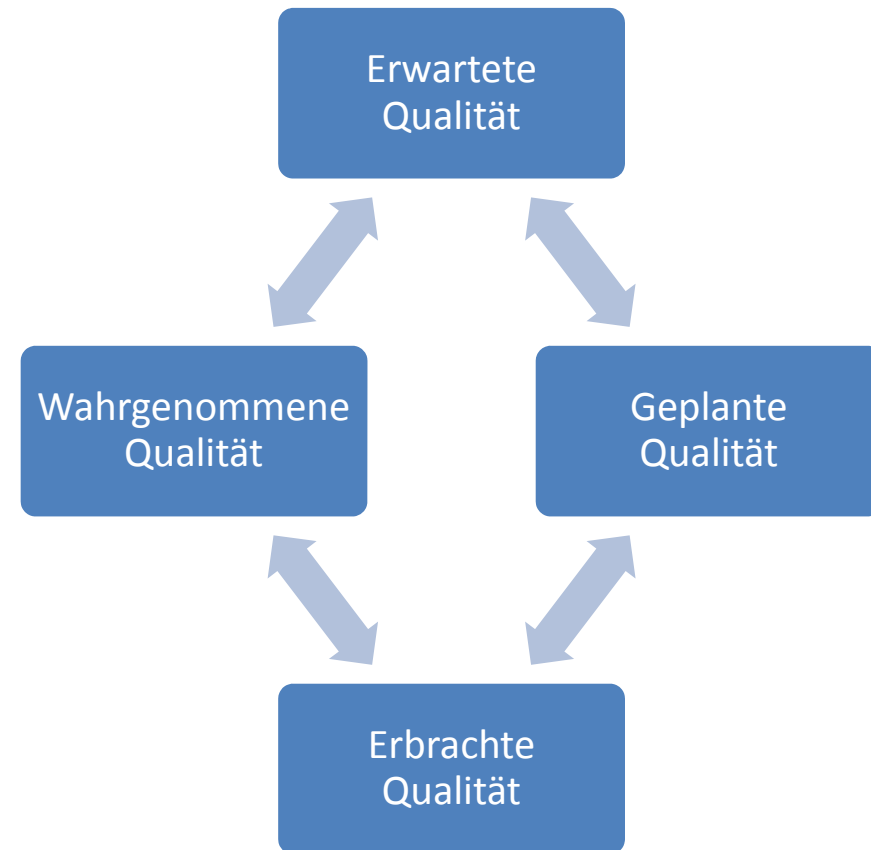


(c) Claus Jordan / pixelio.de



Subjektivität von Qualität

- In der Praxis besitzt Qualität bewusst oder unbewusst häufig eine subjektive Komponente
- Für wissenschaftliche Zwecke oder wirtschaftlichkeitsbezogene Analysen ist eine Objektivierung zwingend erforderlich!
 - Nachvollziehbarkeit
 - Vergleichbarkeit
 - Reproduzierbarkeit



Objektivierung von Qualität



Sicher ist es gut, wenn Fahrgäste mit dem ÖV auch wieder nach Hause zurückkommen! ;-)

- Ansonsten ist der Ansatz, „Stammgäste“ zu zählen, z.B. im MIV eher wenig hilfreich.

→ Objektivierung über Kriterien:

- Effizienz
- Verkehrssicherheit
- Umweltverträglichkeit
- Betriebssicherheit
- Wirtschaftlichkeit

→ Zielfelder



Definition laut Norm

Keine Qualität ohne Anforderungen!

- **Qualität ist ...**

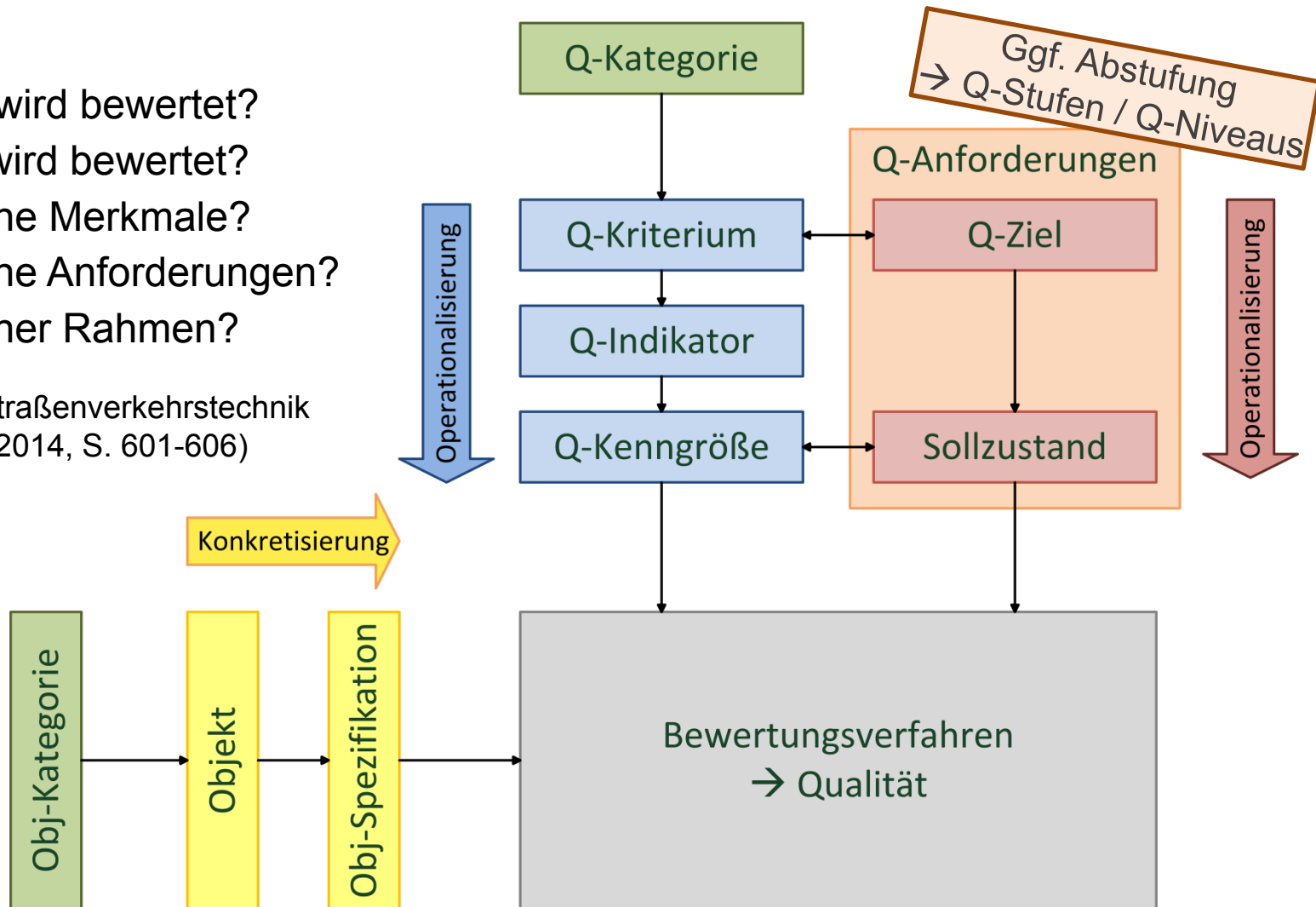
- „die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“
(DIN EN ISO 8402)
- „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“
(DIN EN ISO 9000)
- „Beschaffenheit einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“
(DIN 55350-11)
- „Übereinstimmung zwischen den festgelegten Eigenschaften und den vorher festgelegten Forderungen einer Betrachtungseinheit“
(IEC 2371)
- „conformance to requirements“
(Philip B. Crosby: Quality is free: the art of making quality certain, McGraw Hill, New York, 1979)



Systematik

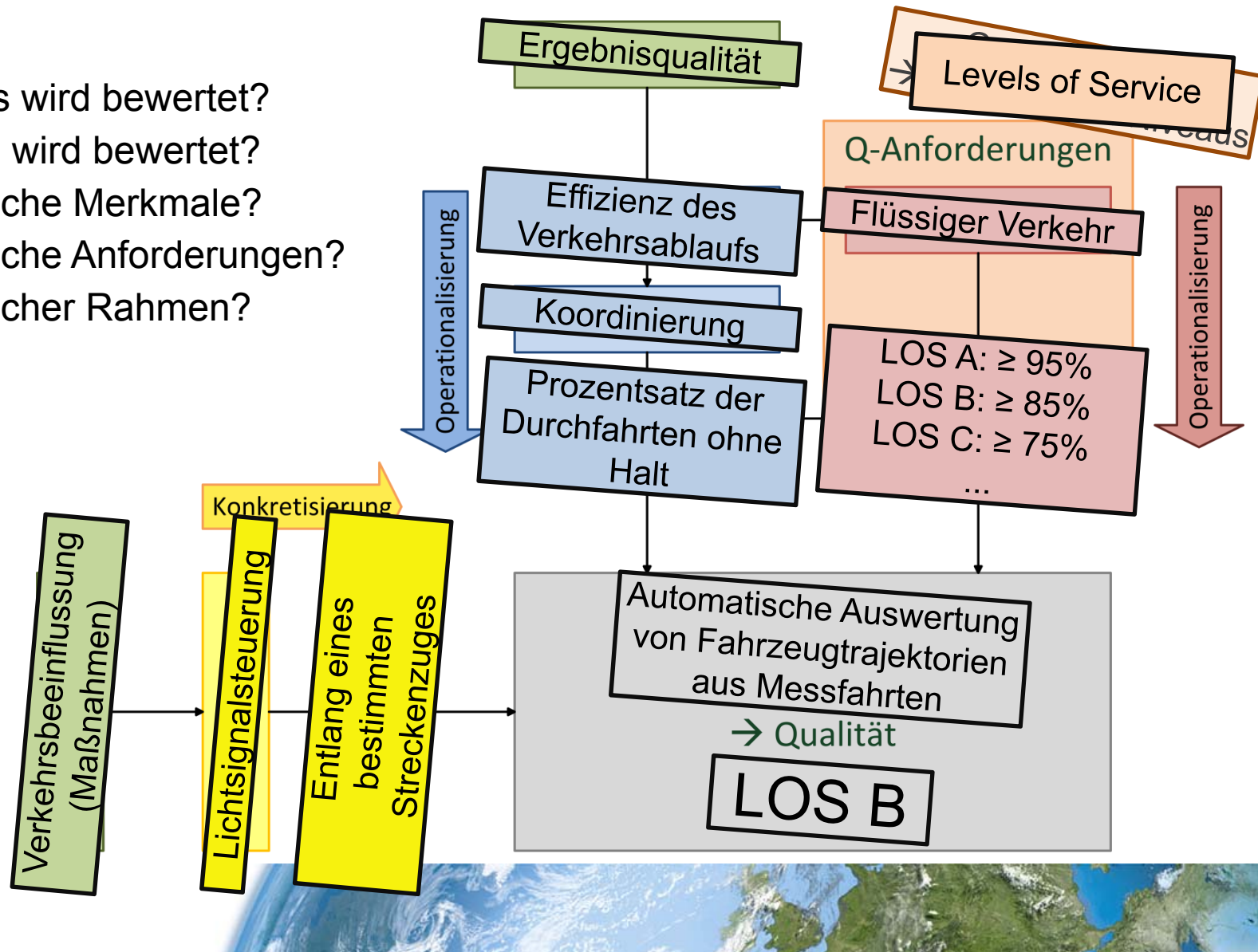
- Was wird bewertet?
- Wie wird bewertet?
- Welche Merkmale?
- Welche Anforderungen?
- Welcher Rahmen?

(vgl. Straßenverkehrstechnik
9/2014, S. 601-606)



Beispiel: Koordinierung von Lichtsignalanlagen

- Was wird bewertet?
- Wie wird bewertet?
- Welche Merkmale?
- Welche Anforderungen?
- Welcher Rahmen?



Noch einmal die Einstiegsfrage

- Wie gut ist der öffentliche Personennahverkehr in Berlin?

- Objektspezifikation:

- Verkehrsmittel Bus
 - Jahr 2013

- Kriterium:

- Pünktlichkeit

- Kenngroße:

- Anteil R pünktlicher Abfahrten
 - Dabei: Abfahrt pünktlich, wenn
 $t_{\text{IST}} \in [t_{\text{SOLL}} - 90 \text{ sek}, t_{\text{SOLL}} + 210 \text{ sek}]$

- Anforderung:

- $R > 87\%$



(c) Rudolpho Duba / pixelio.de



(c) Karl-Heinz Laube / pixelio.de

Anforderung erfüllt?



(c) Esther Stosch / pixelio.de

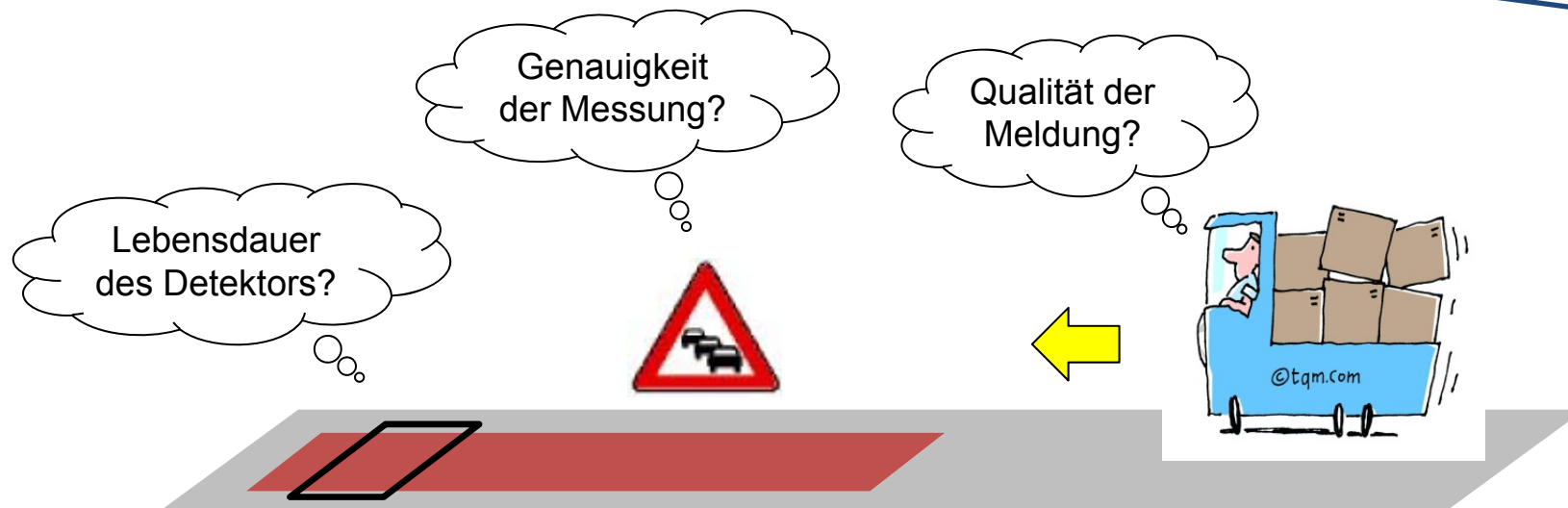


Qualitätsbewertung unter Unsicherheit

- Grenzen der deterministischen Qualitätsbestimmung:

- Fehlende Referenzmessung
- Nicht durchführbare Qualitätsmessung
- Messungenauigkeiten

**Unsicherheit ist
kein Sonderfall,
sondern der
Regelfall!**

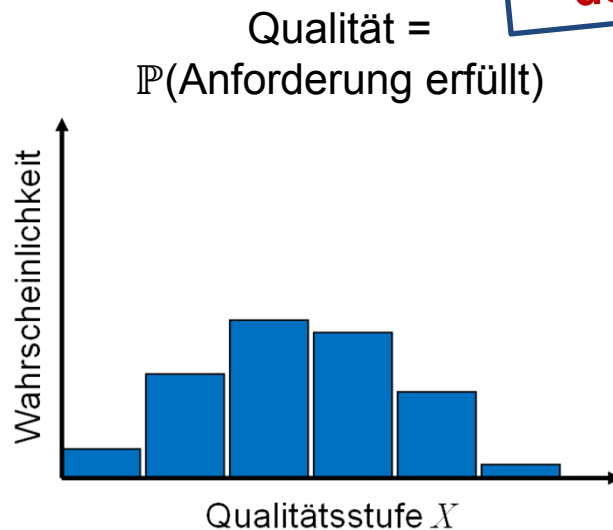


Probabilistische Definition von Qualität

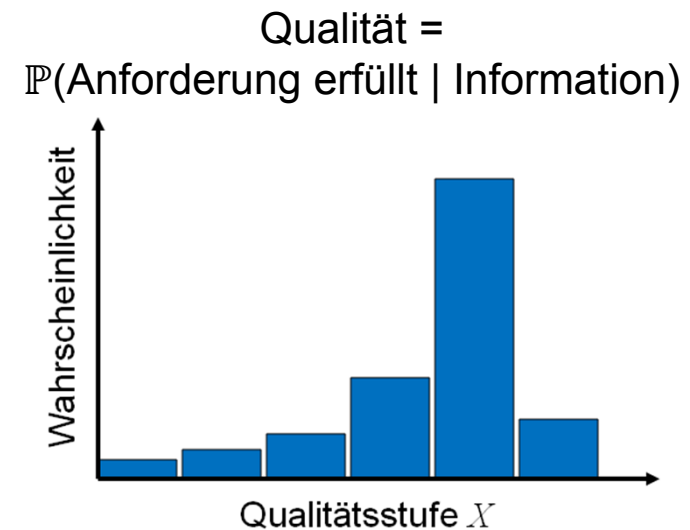
- **Qualität ist ...**

- die Wahrscheinlichkeit, dass das zu bewertende Objekt bei gegebenen Informationen zuvor festgelegte Anforderungen bezüglich festgelegter Kriterien erfüllt.

**Natürliche Erweiterung
der Normdefinition!**

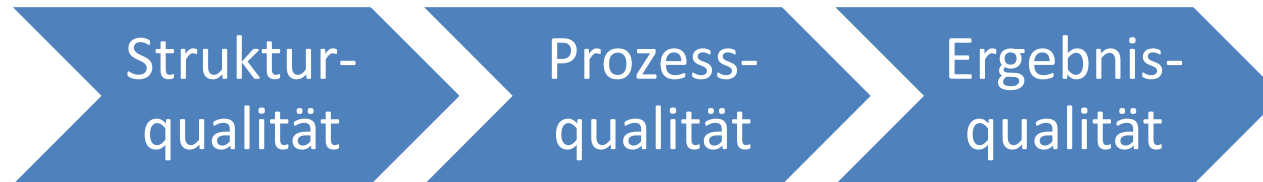


Information
→



Arten von Qualität → Qualitätskategorien

- Qualitätsmodell von Donabedian:

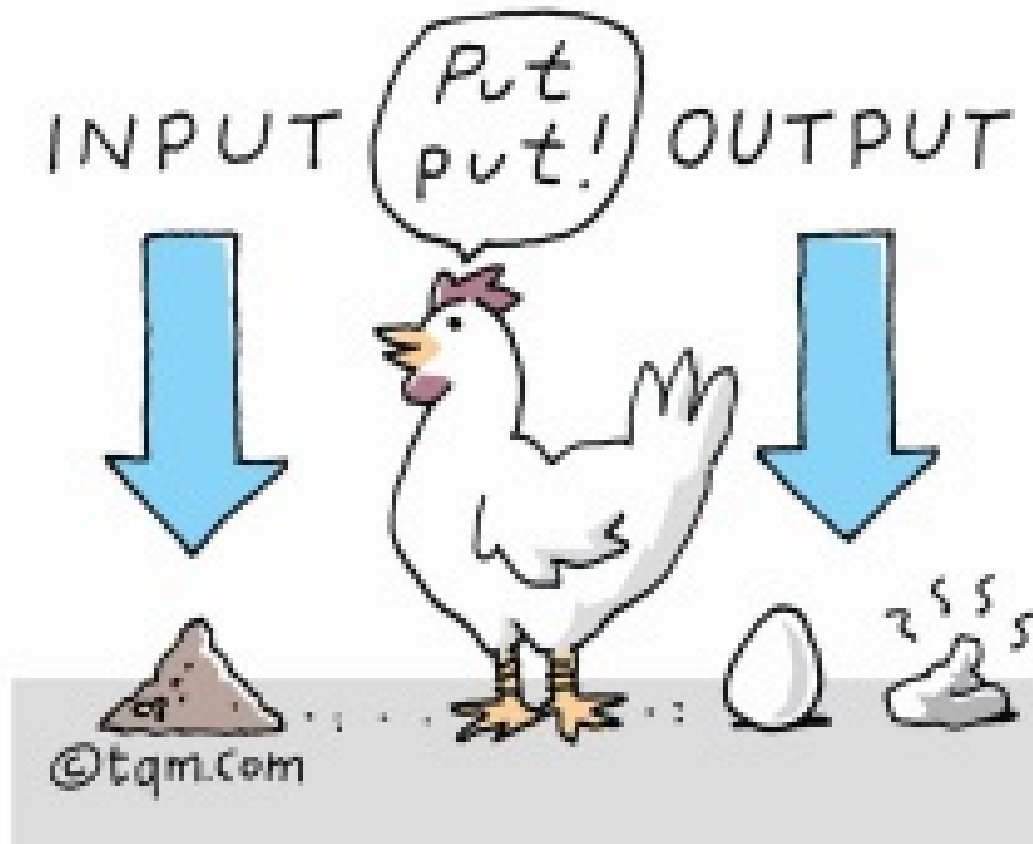


Kernidee:

Gute Strukturen fördern gute Prozesse.
Gute Prozesse fördern gute Ergebnisse.



Qualitätsmodell von Donabedian am Beispiel



- Strukturqualität:
 - Qualität der Tierhaltung (z.B. Größe des Stalls, Freilandhaltung, ...)
- „Inputqualität“:
 - (= Ergebnisqualität aus vorgelagertem Prozess)
 - Qualität des Futters
- Prozessqualität:
 - Gesundheitszustand des Huhns
- Ergebnisqualität:
 - Größe oder Farbe der Eier
 - ...



Einordnung von Beispielthemen

		Objektkategorien			
		Detektion	Information	Maßnahmen	System
Qualitätskategorien	Strukturqualität	Möglichkeiten neuer Detektionstechnologien		Potenzielle innovativer Managementsysteme	Gesellschaftliche und organisatorische Rahmenbedingungen
	Prozessqualität	Qualität des Verkehrsdatenmanagements (Algorithmen und Speicherung)		Qualität des Krisenmanagements	
	Ergebnisqualität	Sensorgenauigkeit	Qualität von Verkehrsdaten / -informationen	Luftqualität und Klimawirkung Verkehrssicherheit Pünktlichkeit im ÖPNV	



Prozedurale Qualitätsmodellierung



Stimmt das?

- Die prozedurale Qualitätsmodellierung beschäftigt sich u.a. genau mit diesen Zusammenhängen und Fragestellungen, insbesondere:
 - Wie wirkt die Qualität von Prozessen auf die Qualität der Ergebnisse?
 - Wie beeinflusst die Qualität bestimmter Objekte die Qualität anderer Objekte? → Fehlerfortpflanzung (besser: „Qualitätsfortpflanzung“)
- Zielsetzung: Indirekte Qualitätsbewertung, Qualitätsprognose, Fehlerdiagnose



Prozedurale Qualitätsmodellierung: Aktuelle Beispiele

- Auswirkungen von Verkehrs- und Infrastrukturqualität auf Verkehrssicherheit
- Auswirkungen von Qualitätsdefiziten im Prozess bzw. Lebenszyklus von Streckenbeeinflussungsanlagen auf deren verkehrliche Wirksamkeit



(c) DLR



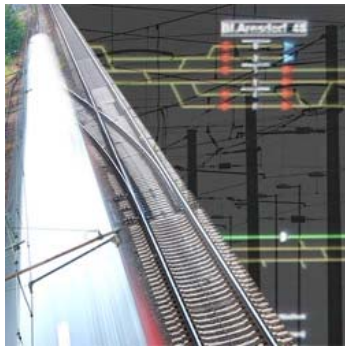
(c) Hartmut910 / pixelio.de



Fazit

- Die prozedurale Qualitätsmodellierung bietet viel Potential für praktische Anwendungen in allen Bereichen des Verkehrs!
 - Qualitätsfortpflanzungsmodelle, Fehlerdiagnose, Sensitivitätsanalysen
- Ein probabilistisches Qualitätsverständnis kann die hierzu notwendige einheitliche, „sprachliche“ Grundlage liefern!
- Die vorgestellten Ideen stehen in perfektem Einklang mit gängigen Normen zum Thema Qualität, indem sie das herkömmliche Qualitätsverständnis nach DIN EN ISO 9000 in natürlicher Weise verallgemeinern!
- Der prozedurale Gedanke harmonisiert hervorragend mit der zunehmenden Forderung nach einem effizienten Qualitätsmanagement im Verkehr!
(→ Prozessorientierung)





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Thorsten.Neumann@DLR.de

+49 (0)30 67055-208

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Institut für Verkehrssystemtechnik**

Rutherfordstr. 2

12489 Berlin

<http://www.dlr.de/ts/>

